

# ABSTRACT ATTACHED

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-95847

(43) 公開日 平成9年(1997)4月8日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
D 0 4 H 3/00			D 0 4 H 3/00	C
D 0 1 D 1/04	1 0 1		D 0 1 D 1/04	1 0 1 A
			5/34	
D 0 1 F 8/14			D 0 1 F 8/14	C

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-256082

(22) 出願日 平成7年(1995)10月3日

(71) 出願人 000004503

ユニチカ株式会社

兵庫県尼崎市東本町1丁目50番地

(72) 発明者 長岡 孝一

京都府宇治市宇治小桜23番地 ユニチカ株式会社中央研究所内

(72) 発明者 松岡 文夫

京都府宇治市宇治小桜23番地 ユニチカ株式会社中央研究所内

(72) 発明者 一瀬 直次

京都府宇治市宇治小桜23番地 ユニチカ株式会社中央研究所内

(74) 代理人 弁理士 森本 義弘

(54) 【発明の名称】 ポリ乳酸系長繊維不織布およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 優れた機械的強力を有しつつ、嵩高性に富む新規な多機能性のポリ乳酸系長繊維不織布を提供する。

【解決手段】 融点の異なるポリ乳酸系重合体である高融点成分と低融点成分とを個別に溶解計量し、低融点成分が少なくとも繊維表面の一部を占有するような複合型の紡糸口金装置により吐出させ、この吐出糸条を吸引装置にて1000～6000m/分の引取速度で牽引細化した後に、移動式捕集面上に開繊させながら堆積させてウェブを形成し、その後、このウェブの構成繊維間の接点において熱接着させるように熱風処理を行い、ポリ乳酸系長繊維不織布を得る。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 融点の異なるポリ乳酸系重合体である高融点成分と低融点成分とからなり、この低融点成分が少なくとも繊維表面の一部を占有してなる複合長繊維から構成され、構成長繊維間の接触点において熱接着が施されてなることを特徴とするポリ乳酸系長繊維不織布。

【請求項2】 複合長繊維が、芯部に高融点成分を配し、鞘部に低融点成分を配した芯鞘型複合長繊維であることを特徴とする請求項1記載のポリ乳酸系長繊維不織布。

【請求項3】 ポリ乳酸系重合体が、ポリ(D-乳酸)と、ポリ(L-乳酸)と、D-乳酸とL-乳酸との共重合体と、D-乳酸とヒドロキシカルボン酸との共重合体と、L-乳酸とヒドロキシカルボン酸との共重合体との群から選ばれる重合体のうち融点が100℃以上の重合体あるいはこれらのブレンド体であることを特徴とする請求項1又は2記載のポリ乳酸系長繊維不織布。

【請求項4】 嵩密度が0.01~0.13g/cm<sup>3</sup>であることを特徴とする請求項1から3までのいずれか1項に記載のポリ乳酸系長繊維不織布。

【請求項5】 融点の異なるポリ乳酸系重合体である高融点成分と低融点成分とを個別に溶融計量し、低融点成分が少なくとも繊維表面の一部を占有するような複合型の紡糸口金装置により吐出させ、この吐出糸条を吸引装置にて1000~6000m/分の引取速度で牽引細化した後に、移動式捕集面上に開繊させながら堆積させてウェブを形成し、その後、このウェブの構成繊維間の接触点において熱接着させるように熱風処理を行うことを特徴とするポリ乳酸系長繊維不織布の製造方法。

【請求項6】 吐出糸条によって、芯部に高融点成分を配し、鞘部に低融点成分を配した芯鞘型複合長繊維を形成することを特徴とする請求項5記載のポリ乳酸系長繊維不織布の製造方法。

【請求項7】 融点の異なるポリ乳酸系重合体のうち、低融点成分の融点を(Tm1)℃とし、高融点成分の融点を(Tm2)℃としたときに(1)式を満足し、かつ(2)式を満足する処理温度(Tb)℃で熱風処理を行うことを特徴とする請求項5又は6記載のポリ乳酸系長繊維不織布の製造方法。

$$(Tm2) - (Tm1) \geq 5 \quad \dots\dots (1)$$

$$(Tm1) \leq (Tb) \leq (Tm2) - 5 \quad \dots\dots (2)$$

【請求項8】 移動式捕集面上に開繊させながら堆積させて形成したウェブに、あらかじめ部分的な仮熱圧着処理および／又は三次元的交絡処理を施し、その後、このウェブの構成繊維間の接触点において熱接着させるように熱風処理を行うことを特徴とする請求項5から7までのいずれか1項に記載のポリ乳酸系長繊維不織布の製造方法。

【請求項9】 部分的な仮熱圧着処理を、ウェブを構成するポリ乳酸系重合体のうち最も低い融点を有する低融

点成分の融点(Tm1)℃よりも10℃以上低い温度で施すことを特徴とする請求項8記載のポリ乳酸系長繊維不織布の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自然環境下において分解性を有する長繊維不織布およびその製造方法に関する。さらに詳しくは、ポリ乳酸系重合体を用いて特定条件により得られる新規な多機能性の分解性長繊維不織布およびその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、医療・衛生材料や一般生活関連材あるいは一部の産業資材用の素材としてポリエチレンやポリプロピレン、ポリエステル、ポリアミドなどの熱可塑性重合体からなる不織布が知られている。これらの不織布は、通常の自然環境下では化学的に安定な前記重合体から構成されるため自己分解性がなく、従って、使い捨て用途では、焼却あるいは埋め立てという方法で処理されているのが実情である。焼却処理に関しては、プラント建設や公害防止設備の設置に多大の費用が必要とされ、しかも廃棄ガスにより公害を生じるなど、自然・生活環境保護の観点からして問題である。一方、埋め立てに関しては、前述したように素材が通常の自然環境下で化学的に安定であるため土中で長期間にわたって元の状態のまま保持されるという問題がある。これらの問題を解決するために、分解性を有する素材からなる種々の不織布が開発されている。

【0003】分解性を有する不織布としては、従来から、例えば天然繊維又は再生繊維由来の分解性不織布として、コットン、麻、羊毛、レーヨン、キチン、アルギン酸等からなる不織布が知られている。

【0004】しかし、これらの分解性不織布は一般的に親水性かつ吸水性であることから、例えば使い捨ておむつのトップシートのように遮水性かつ低吸水性を要し湿潤時のドライ感が要求される用途には適さない。また、これらの不織布は湿潤環境下での強力や寸法安定性の低下が著しく一般産業用資材用途としての展開には限界があった。さらに、これらの不織布は非熱可塑性であることから、熱成形性を有さず加工性に劣るものであった。

【0005】これらの問題を解決する分解性不織布として、生分解性能を有する熱可塑性重合体、例えば脂肪族ポリエステルを用いた溶融紡糸法による分解性不織布が種々報告されている。そして、このような脂肪族ポリエステルとしては、具体的には、微生物ポリエステルに代表されるポリ-β-ヒドロキシアルカノエート、ポリカプロラクトンに代表されるポリ-ω-ヒドロキシアルカノエート、例えばポリブチレンサクシネートのようなグリコールとジカルボン酸との重縮合体からなるポリアルキレンジカルボキシレートまたはこれらの共重合体等が知られている。

【0006】しかし、一般にこれらの生分解性を有する重合体は、融点と結晶化温度が低く、結晶化速度が遅いため、紡出糸条の冷却性および可紡性に劣り、熔融紡出後の冷却、牽引細化、捕集、堆積工程において糸条間で密着が発生し十分な開繊を行なうことができず、熔融押出法により糸条を押出してスクリーン上にウェブを堆積させる、いわゆるスパンボンド法による不織布の製造には適用し難いという問題があった。また、たとえこれら重合体からなるスパンボンド不織布が得られたとしても、その融点によって使用環境が制限されることとなる。そこで、前記の脂肪族ポリエステルの中から融点が比較的高いポリ乳酸を用いたスパンボンド不織布が有用であると考えられ、その実用化が期待されている。

【0007】これまでにポリ乳酸を用いた不織布としては、特開平7-126970号公報にポリ乳酸を主成分とする短繊維不織布が示されており、また、ポリ乳酸短繊維不織布の製造に有用なポリ乳酸の短繊維が特開平6-212511号公報に開示されている。しかし、このような短繊維不織布は、繊維の熔融紡糸から不織布化までに多数の製造工程を要することから、製造コストの低減に限界がある。

【0008】一方、スパンボンド法によるポリ乳酸長繊維不織布に関しては、特開平7-48769号公報、特開平6-264343号公報、International Nonwovens Journal, 第7巻, 2号, 69頁(1995年)および欧州特許公開0637641(A1)号に示唆されている。しかし、特開平7-48769号公報においては、ポリ乳酸重合体からスパンボンド法により不織布を作ることが可能である旨が示唆されているのみで具体的な製造方法や得られる不織布の物性については何ら記載されていない。また、特開平6-264343号公報は生分解性農業用繊維集合体に関するものであるが、最も重要な製造条件である引取速度その他詳細な記載がなく、得られた不織布の物性についても不明である。また、International Nonwovens Journal, 第7巻, 2号, 69頁(1995年)では、板状の硬くてもろいポリ乳酸スパンボンド不織布しか得られていない。さらに、欧州特許公開0637641(A1)号でも、本発明のように機械的強度に優れたポリ乳酸スパンボンド不織布は得られていない。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、耐熱性が要求される分野においても使用可能なポリ乳酸系重合体からなる分解性スパンボンド不織布であり、しかも、優れた機械的強度を有しつつ、嵩高性に富む新規な多機能性のポリ乳酸系長繊維不織布を提供しようとするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記の問題を解決するために、本発明は以下の構成を要旨とするものである。

1. 融点の異なるポリ乳酸系重合体である高融点成分と低融点成分とからなり、この低融点成分が少なくとも繊維表面の一部を占有してなる複合長繊維から構成され、構成長繊維間の接点において熱接着が施されてなる。

【0011】2. 融点の異なるポリ乳酸系重合体である高融点成分と低融点成分とを個別に溶融計量し、低融点成分が少なくとも繊維表面の一部を占有するような複合型の紡糸口金装置により吐出させ、この吐出糸条を吸引装置にて1000~6000m/分の引取速度で牽引細化した後に、移動式捕集面上に開繊させながら堆積させてウェブを形成し、その後、このウェブの構成繊維間の接点において熱接着させるように熱風処理を行い、ポリ乳酸系長繊維不織布を得る。

【0012】以上のように本発明の不織布は、ウェブの構成繊維間の接点において熱接着されて不織布としての形態が保持されていることから、優れた機械的強度を有すると同時に、ウェブが圧縮されることがなく嵩高性に富む新規な多機能性不織布である。しかも、ポリ乳酸系長繊維を構成繊維としていることから、本発明の不織布は自然環境下で分解し得るものとなる。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明に適用される複合長繊維は融点の異なる二種以上のポリ乳酸系重合体からなるものである。

【0014】ポリ乳酸系重合体としては、ポリ(D-乳酸)と、ポリ(L-乳酸)と、D-乳酸とL-乳酸との共重合体と、D-乳酸とヒドロキシカルボン酸との共重合体と、L-乳酸とヒドロキシカルボン酸との共重合体との群から選ばれる重合体のうち融点が100℃以上の重合体あるいはこれらのブレンド体が好ましい。

【0015】ポリ乳酸系重合体としてポリ(D-乳酸)やポリ(L-乳酸)のようなホモポリマーを用いる場合には特に、製糸工程での製糸性の改善と得られる繊維並びに不織布の柔軟性の向上を目的として、可塑剤を添加することが望ましい。この場合の可塑剤としては、トリアセチン、乳酸オリゴマー、ジオクチルフタレート等が用いられ、その添加量としては1~30重量%、好ましくは5~20重量%とするのが良い。

【0016】本発明においては、不織布を構成する複合長繊維の融点が100℃以上であることが、得られた不織布の耐熱性等の観点から好ましく、従って、この複合長繊維を形成するポリ乳酸系重合体の融点は、高融点成分および低融点成分いずれとも100℃以上であることが重要である。すなわち、ポリ乳酸のホモポリマーであるポリ(L-乳酸)やポリ(D-乳酸)の融点は約180℃であるが、ポリ乳酸系重合体として前記コポリマーを用いる場合には、コポリマーの融点が100℃以上となるようにモノマー成分の共重合量を決定することが重要となる。コポリマーにおいてL-乳酸あるいはD-乳酸の共重合量が特定の範囲よりも低いと、ポリ乳酸

系重合体の融点ひいては不織布の構成繊維の融点が100℃未満となるかあるいは重合体が非晶性ポリマーとなるために、製糸時の冷却性が低下するとともに、得られた不織布の耐熱性が損なわれるためその使用用途が制限されることとなり好ましくない。

【0017】また、乳酸とヒドロキシカルボン酸との共重合体である場合におけるヒドロキシカルボン酸としては、グリコール酸、ヒドロキシ酪酸、ヒドロキシ吉草酸、ヒドロキシペンタン酸、ヒドロキシカプロン酸、ヒドロキシヘプタン酸、ヒドロキシオクタン酸等が挙げられるが、これらの中でも特に、ヒドロシカプロン酸またはグリコール酸が分解性能および低コストの点から好ましい。

【0018】また、本発明における高融点成分および低融点成分は、各々、以上のポリ乳酸系重合体を単独で用いるほか、二種以上のポリ乳酸系重合体を混合してブレンド体として用いることもできる。ブレンド体として用いる場合には、製糸性等を勘案して、混合種、混合量等の条件を適宜設定すると良い。

【0019】なお、本発明において適用される前記重合体には、各々、必要に応じて、例えば艶消し剤、顔料、結晶核剤などの各種添加剤を本発明の効果を損なわない範囲内で添加しても良い。とりわけ、タルク、窒化ホウ素、炭酸カルシウム、酸化チタン等の結晶核剤は、紡出・冷却工程での糸条間の融着（ブロッキング）を防止するために、0.1～3重量%の範囲で用いると有用である。

【0020】本発明に適用される複合長繊維は、低融点成分が少なくとも繊維表面の一部を占有するような複合形態であれば任意の断面形態を採用することができる。例えば、多層型複合断面、サイドバイサイド型複合断面、図1～3に示すような分割型複合断面、芯鞘型複合断面、偏心芯鞘型複合断面等が挙げられる。繊維表面の少なくとも一部に低融点成分を位置させることにより、熱風処理の際に融解した表面の低融点成分により、低融点成分同士あるいは低融点成分と高融点成分とにおいて融着させることができる。そして、このとき融解しない高融点成分によって繊維形態を保持するうえでは、完全に低融点成分に覆われて繊維内部に位置していることが好ましいため、前記のなかでも特に芯鞘型複合断面が好適である。

【0021】本発明の不織布は、長繊維で形成されるウェブの構成長繊維間の接点において熱接着が施されることにより不織布としての形態が保持されているものである。従って、本発明の不織布は、優れた機械的強度を有しているにもかかわらず、ウェブの三次元的な立体構造が維持されたまま圧縮されることがなく形態が保持されるので、熱圧着により形態保持がなされた不織布と比べ良好な嵩高性を具備し得るものである。

【0022】本発明の不織布の構成長繊維の単糸繊度は

0.5～10デニールであることが好ましい。単糸繊度が0.5デニール未満であると、紡糸・引取工程において単糸切断が頻発し、操作性が悪化するとともに得られる不織布の強度も劣る傾向となる。逆に、単糸繊度が10デニールを超えると、紡出糸条の冷却性が不十分になるとともに、得られる不織布の柔軟性が低下することとなり好ましくない。

【0023】本発明の不織布は前記の単糸繊度を満足する複合長繊維で構成され、かつ、その目付が10～1000g/m<sup>2</sup>であることが好ましい。目付が10g/m<sup>2</sup>未満であると、地合いおよび機械的強度に劣り実用に耐えないものとなる。逆に、目付が1000g/m<sup>2</sup>を超えると、熱風処理時にウェブの厚み方向に接着ムラが生じ易く、不織布の均一性を損なうこととなり好ましくない。

【0024】本発明の不織布は、その嵩密度が0.01～0.13g/cm<sup>3</sup>である。嵩密度は嵩高性を示すもので、嵩密度の値が小さいほど嵩高であることを表す。本発明の不織布は、ウェブの三次元的な立体構造が維持されたまま圧縮されることがなく、ウェブの構成繊維間における接点のみが熱接着されて不織布としての形態が保持されているので、その嵩密度が0.01～0.13g/cm<sup>3</sup>となり、嵩高性に富む不織布となる。

【0025】本発明の不織布は、目付100g/m<sup>2</sup>に換算時の引張強度が3kg/5cm幅以上であるのが好ましい。ここで、引張強度とは、JIS-L-1096に準じて測定した場合における引張破断強度の経方向および緯方向の平均値を意味し、本発明においてはこれを目付100g/m<sup>2</sup>に比例換算したもので得られた不織布を評価する。不織布の引張強度が3kg/5cm幅未満であると、余りにも機械的強度に欠けるため、実用に耐えない場合がある。

【0026】次に、本発明のポリ乳酸系長繊維不織布の製造方法について説明する。本発明の長繊維不織布は、いわゆるスパンボンド法にて効率良く製造することができる。すなわち、前述のポリ乳酸系重合体のうち融点の異なる二種以上のポリ乳酸系重合体組成物を高融点成分および低融点成分として個別に溶融計量し、複合型の繊維横断面となる紡糸口金を介して低融点成分が少なくとも繊維表面の一部を占めるように紡糸し、得られた紡出糸条を従来公知の横型吹付や環状吹付等の冷却装置を用いて冷却せしめた後、エアサッカー等の吸引装置を用いて、1000～6000m/分の高速気流で目標繊度となるように牽引細化させ、引き続き、吸引装置から排出された糸条群を開繊させた後、スクリーンからなるコンペアーの如き移動堆積装置上に開繊堆積させてウェブとする。次いで、この移動堆積装置上に形成されたウェブに、必要に応じて部分的な仮熱圧着処理および/又は三次元的交絡処理を施し、その後、このウェブの構成繊維間の接点において熱接着させるように熱風処理を行

い、複合長繊維不織布を得る。

【0027】本発明の複合長繊維を構成するポリ乳酸系重合体組成物は、前述のポリ乳酸系重合体のなかから、融点が異なる二以上の成分を選択しなければならない。このとき、低融点成分の融点を $(Tm1)^{\circ}C$ とし、高融点成分の融点を $(Tm2)^{\circ}C$ としたときに(1)式を満足すること、すなわち両成分の融点差が $5^{\circ}C$ 以上あることが好ましい。融点差が $5^{\circ}C$ 未満であると、高融点成分も軟化し、熱風処理の際にウェブが熱収縮してしまうことがあり好ましくない。

【0028】

$$(Tm2) - (Tm1) \geq 5 \quad \cdots \cdots (1)$$

融点差を $5^{\circ}C$ 以上設けることにより、熱風処理を施した際に、低融点成分のみが融解して構成繊維間の接着に寄与し、一方、高融点成分は融解することがなく繊維としての形態を維持し得るので、得られた不織布に嵩高性を具備させることができる。

【0029】本発明において適用されるポリ乳酸系重合体組成物のメルトフローレート値(以下、MFR値と称す)は、各々、ASTM-D-1238(E)に記載の方法に準じて $190^{\circ}C$ で測定して $1 \sim 100 g/10分$ であることが好ましい。MFR値が $1 g/10分$ 未満であると、熔融粘度が高過ぎるために高速製糸性に劣る結果となり、逆に、MFR値が $100 g/10分$ を超えると、熔融粘度が低過ぎるために曳糸性が劣ることとなり、安定した操業が困難となる。

【0030】熔融紡糸に際しては、各々の重合体の融点を $Tm^{\circ}C$ としたときに $(Tm+15)^{\circ}C \sim (Tm+50)^{\circ}C$ の範囲の温度で熔融することが好ましい。紡糸温度が $(Tm+15)^{\circ}C$ より低いと、高速気流による曳糸・引取性に劣り、逆に、 $(Tm+50)^{\circ}C$ を超えると、冷却過程での結晶化が遅れ、フィラメント間で融着を生じたり開繊性に劣ったりするばかりでなく、ポリマー自体の熱分解も進行するため、柔軟で均一な地合いの不織布を得ることが困難となる。

【0031】本発明において吸引装置を用いて紡出糸条を牽引細化する際には、前述のように、引取速度が $1000 \sim 6000 m/分$ となるようにすることが重要である。吸引装置の引取速度は重合体のMFR値に応じて適宜選択すればいいが、引取速度が $1000 m/分$ 未満では、重合体の配向結晶化が促進されず糸条間で粘着を起こし、得られる不織布は硬くて機械的強度が劣ったものとなる傾向にある。逆に、引取速度が $6000 m/分$ を超えると、曳糸限界を超えるため糸切れが発生して、安定操業性を損なうこととなる。

【0032】本発明においては、熱風処理を施す前に、移動堆積装置上に形成されたウェブに必要に応じて部分的な仮熱圧着処理および/又は三次元的交絡処理を施すことができる。これは、スパンボンド法により連続して形成されたウェブの移行性を向上させることや、一旦巻

き取った際にウェブ同士が絡まり合い、熱風処理を施す際に再び巻き出しすることが困難となるのを防止するためである。従って、ここで行う部分的な仮熱圧着処理および/又は三次元的交絡処理は、巻き取った際の絡まり合いを防止することができる程度の仮止めの形態保持力を付与するものであれば良い。

【0033】本発明においてウェブの熱風処理は、熱風処理機内において加熱された熱風を一方から吹き出させ、この熱風をウェブに通過させた後に熱風処理機内の他方に吸引して行うことができる。このとき、ウェブの構成繊維間の接触点のみが熱接着されるように、熱風処理温度を選択することが重要であり、具体的には、前記の融点の異なる二種以上のポリ乳酸系重合体のうち、低融点成分の融点を $(Tm1)^{\circ}C$ とし、高融点成分の融点を $(Tm2)^{\circ}C$ としたときに(2)式を満足する処理温度 $(Tb)^{\circ}C$ で熱風処理を行うことが好ましい。すなわち、熱風処理温度は、低融点成分は融解するが、高融点成分は実質的に融解しない温度であることが必要である。

【0034】

$$(Tm1) \leq (Tb) \leq (Tm2) - 5 \quad \cdots \cdots (2)$$

また、処理時間(ウェブ通過時間)、処理速度(ウェブ通過速度)は、ウェブの目付、その他に応じて適宜選択すると良い。

【0035】

【実施例】以下、実施例により本発明を具体的に説明する。なお、本発明はこれらの実施例のみに限定されるものではない。

【0036】実施例において、各物性値は次のようにして求めた。

・メルトフローレート値( $g/10分$ )；ASTM-D-1238(E)に記載の方法に準じて温度 $190^{\circ}C$ で測定した。

【0037】・融点( $^{\circ}C$ )；パーキンエルマ社製示差走査型熱量計DSC-2型を用い、試料重量を $5mg$ 、昇温速度を $20^{\circ}C/分$ として測定して得た融解吸熱曲線の極値を与える温度を融点( $^{\circ}C$ )とした。

【0038】・目付( $g/m^2$ )；標準状態の試料から縦 $10cm \times$ 横 $10cm$ の試料片各10点を作製し平衡水分に至らしめた後、各試料片の重量( $g$ )を秤量し、得られた値の平均値を単位面積当たりに換算し、目付( $g/m^2$ )とした。

【0039】・KGSM引張強度( $kg/5cm幅$ )；JIS-L-1096に記載のストリップ方法に準じて測定した。すなわち、試料長が $10cm$ 、試料幅が $5cm$ の試料片各10点を作製し、各試料片毎に不織布の経および緯方向について、定速伸張型引張試験機(東洋ボールドウィン社製テンシロンUTM-4-1-100)を用いて引張速度 $10cm/分$ で伸張し、得られた切断時荷重値( $kg/5cm幅$ )の平均値を $100 g/m^2$

の目付に換算した値をKGSM引張強度 ( $\text{kg}/5\text{cm}$  幅) とした。

【0040】・嵩密度 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) : 厚み測定器 (大栄科学精機製作所社製) を用い、 $4.5\text{g}/\text{cm}^2$  の印加荷重を加えたときの各試料片の厚み (mm) を測定し、それらの平均値を平均厚み (mm) として、次式より嵩密度 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) を求めた。従って、この嵩密度の値が低いほど嵩高性が優れることを意味する。

嵩密度 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) = [目付け ( $\text{g}/\text{m}^2$ ) / 平均厚み (mm)]  $\times 1000$

【0041】・不織布の生分解性能: 不織布を約58℃に維持された熟成コンポスト中に埋設し、3ヶ月後に取り出し、不織布がその形態を保持していない場合、あるいは、その形態を保持していても引張強度が埋設前の強度初期値に対して50%以下に低下している場合、生分解性能が良好であるとし、強度が埋設前の強度初期値に対して50%を超える場合、生分解性能が不良であると評価した。

#### 【0042】実施例1

芯成分として、融点が168℃、MFR値が20g/10分であるL-乳酸/ヒドロキシカプロン酸=90/10モル%のL-乳酸/ヒドロキシカプロン酸共重合体を用い、鞘成分として、融点が139℃、MFR値が20g/10分であるL-乳酸/ヒドロキシカプロン酸=70/30モル%のL-乳酸-ヒドロキシカプロン酸共重合体を用いて、芯鞘型の複合による熔融紡糸を行い、芯鞘型複合長繊維からなる不織布を製造した。

【0043】すなわち、前記の芯成分/鞘成分を個別のエクストルーダー型熔融押出機を用いて、芯成分が185℃/鞘成分が170℃の温度でそれぞれ熔融し、芯鞘型繊維横断面となるような芯鞘型紡糸口金装置を用い、吐出孔径0.4mmφ、単孔吐出量1.3g/分、芯成分と鞘成分の吐出比が1/1 (重量比) 複合紡糸温度190℃の条件で芯鞘型の複合長繊維を熔融紡出した。この紡出糸条を冷却装置にて冷却した後、口金下方に設置したエアサッカーにて引取速度3500m/分で引取った後、公知の開繊器具にて開繊し、移動するコンベアーの捕集面上に単糸繊維度が3.4デニールである芯鞘型複合長繊維群からなるウェブを得た後に、引き続いて、連続熱風型乾燥機を用いて、熱風処理温度155℃、熱風処理時間60秒、熱処理速度25m/分の条件にて熱風処理を施して、各繊維の接触点で熱融着させた、目付70g/m<sup>2</sup>の長繊維不織布を得た。製造条件、操作性および不織布の物性、生分解性能を表1に示す。

#### 【0044】実施例2

鞘成分として、融点が112℃、MFR値が20g/10分であるL-乳酸/D-乳酸=80/20モル%のL-乳酸とD-乳酸との共重合体を用いて、この熔融温度を135℃としたこと以外は、実施例1と同様にして長繊維不織布を得た。製造条件、操作性および不織布の物

性、生分解性能を表1に示す。

#### 【0045】実施例3~5

芯成分として、融点が178℃、MFR値が20g/10分であるポリ(L-乳酸)重合体を用いて、この熔融温度を195℃とし、複合紡糸温度を200℃とて、熱風処理温度を表1に示すように変更したこと以外は、実施例1と同様にして長繊維不織布を得た。製造条件、操作性および不織布の物性、生分解性能を表1に示す。

#### 【0046】実施例6

鞘成分として、融点が110℃、MFR値が20g/10分であるL-乳酸/D-乳酸=20/80モル%のL-乳酸とD-乳酸との共重合体を用いて、この熔融温度を130℃としたこと以外は、実施例1と同様にして長繊維不織布を得た。製造条件、操作性および不織布の物性、生分解性能を表1に示す。

#### 【0047】実施例7

紡糸孔径を0.6mm、単孔吐出量を3.50g/分とし、引取速度を5000m/分としたこと以外は、実施例6と同様にして、単糸繊維度が6.3デニールの長繊維からなる長繊維不織布を得た。製造条件、操作性および不織布の物性、生分解性能を表1に示す。

#### 【0048】実施例8

紡糸孔径を0.6mm、単孔吐出量を3.50g/分としたこと以外は、実施例1と同様にして、単糸繊維度が9.0デニールの長繊維からなる長繊維不織布を得た。製造条件、操作性および不織布の物性、生分解性能を表1に示す。

#### 【0049】実施例9

実施例1と同様にして芯鞘型複合長繊維群からなるウェブを得、温度120℃、線圧1kg/cmの疑似部分圧接ローラーでウェブの厚み規制を行った後、実施例1と同一条件で熱風処理を行って、長繊維不織布を得た。製造条件、操作性および不織布の物性、生分解性能を表1に示す。

#### 【0050】実施例10

第一成分として、融点が168℃、MFR値が20g/10分であるL-乳酸/ヒドロキシカプロン酸=90/10モル%のL-乳酸/ヒドロキシカプロン酸共重合体を用い、第二成分として、融点が139℃、MFR値が20g/10分であるL-乳酸/ヒドロキシカプロン酸=70/30モル%のL-乳酸-ヒドロキシカプロン酸共重合体を用いて、図2に示す6葉分割型の複合断面となるような芯鞘型紡糸口金装置を用い、第一成分と第二成分の吐出比が1/1 (重量比)、複合紡糸温度190℃の条件で分割型の複合長繊維を熔融紡出した以外は、実施例1と同様にして、長繊維不織布を得た。製造条件、操作性および不織布の物性、生分解性能を表2に示す。

#### 【0051】実施例11

6葉分割型の複合断面となるような芯鞘型紡糸口金装置

に替えて、並列型紡糸口金装置を用いた以外は、実施例10と同様にして、長繊維不織布を得た。製造条件、操業性および不織布の物性、生分解性能を表2に示す。

【0052】

【表1】

			実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9
精成分	MFR値	g/10分	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	D-乳酸共重合量比	モル%	0	20	20	20	20	80	80	0	0
	L-乳酸共重合量比	モル%	70	80	80	80	80	20	20	70	70
	ビニルアルコール共重合量比	モル%	30	0	0	0	0	0	0	30	30
	融点	℃	139	112	112	112	112	110	110	139	139
芯成分	融点	℃	170	135	135	135	135	130	130	170	170
	MFR値	g/10分	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	D-乳酸共重合量比	モル%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	L-乳酸共重合量比	モル%	90	90	100	100	100	90	90	90	90
	ビニルアルコール共重合量比	モル%	10	10	0	0	0	10	10	10	10
製造条件	融点	℃	168	168	178	178	178	168	168	168	168
	融点	℃	185	185	195	195	195	185	185	185	185
	紡糸孔径	mmφ	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6	0.6	0.4
	繊維横断面	—	芯鞘型	芯鞘型	芯鞘型	芯鞘型	芯鞘型	芯鞘型	芯鞘型	芯鞘型	芯鞘型
	紡糸温度	℃	190	190	200	200	200	190	190	190	190
操業性	単孔吐出量	g/分	1.3	1.3	1.35	1.3	1.3	1.3	3.5	3.5	1.3
	紡糸速度	m/分	3500	3500	3500	3500	3500	3500	5000	3500	3500
	熱風処理温度	℃	155	155	120	150	170	150	150	150	155
	密着	—	無	無	無	無	無	無	無	無	無
	糸切れ	—	無	無	無	無	無	無	無	無	無
不織布物性	開繊性	—	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好
	単糸繊度	デニール	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	6.3	9.0	3.4
	目付	g/m <sup>2</sup>	70	70	70	70	70	70	70	70	70
	KGSM強力	kg/5cm幅	41	40	40	41	43	41	38	35	41
	嵩密度	g/cm <sup>3</sup>	0.06	0.06	0.04	0.06	0.08	0.06	0.08	0.10	0.12
	生分解性能	—	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好

【0053】

【表2】

			実施例10	実施例11	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
第一成分	MFR値	g/10分	20	20	20	20	20	20
	D-乳酸共重合量比	モル%	0	0	0	0	0	0
	L-乳酸共重合量比	モル%	70	70	90	70	70	70
	ビニルアルコール共重合量比	モル%	30	30	10	30	30	30
	融点	℃	139	139	168	139	139	139
第二成分	融点	℃	170	170	185	170	170	170
	MFR値	g/10分	20	20	—	20	20	20
	D-乳酸共重合量比	モル%	0	0	—	0	0	0
	L-乳酸共重合量比	モル%	90	90	—	90	90	90
	ビニルアルコール共重合量比	モル%	10	10	—	10	10	10
製造条件	融点	℃	168	168	—	168	168	168
	融点	℃	185	185	—	185	185	185
	紡糸孔径	mmφ	—	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	繊維横断面	—	分割型	並列型	単一型	芯鞘型	芯鞘型	芯鞘型
	紡糸温度	℃	190	190	190	190	190	190
操業性	単孔吐出量	g/分	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
	紡糸速度	m/分	3500	3500	3500	6500	800	3500
	熱風処理温度	℃	155	155	—	—	—	—
	密着	—	無	無	無	無	有	無
	糸切れ	—	無	無	無	有	有	無
不織布物性	開繊性	—	良好	良好	良好	良好	不良	良好
	単糸繊度	デニール	3.4	3.4	—	—	—	3.4
	目付	g/m <sup>2</sup>	70	70	—	—	—	70
	KGSM強力	kg/5cm幅	41	20	—	—	—	10
	嵩密度	g/cm <sup>3</sup>	0.06	0.09	—	—	—	0.14
	生分解性能	—	良好	良好	—	—	—	良好

【0054】表1および表2から明らかなように、実施例1～11で得られた長繊維不織布は、いずれも優れた機械的強力を有し、かつ嵩密度が0.13g/cm<sup>3</sup>以下の嵩高性に富むものであった。さらに、これらの不織

布は生分解性能についても非常に良好であり、コンポスト中への埋設後に取り出したところ、いずれの不織布も重量減少率、形態変化が大きく、強力保持率が著しく低下していた。



## 【0055】比較例1

融点が168℃、MFR値が20g/10分であるL-乳酸/ヒドロシカプロン酸=90/10モル%のL-乳酸/ヒドロシカプロン酸共重合体を用い、熔融温度185℃で熔融し、单相型丸断面となるような紡糸口金装置を用い、熱風処理温度を168℃としたこと以外は、実施例1と同様にして、長繊維不織布を得ようとしたが、ウェブ全体が熱収縮を起こし、地合いの満足な不織布が得られなかった。製造条件、操業性を表2に示す。

## 【0056】比較例2

紡糸速度を6500m/分に変更した以外は、実施例1と同様にして、長繊維不織布を得ようとしたが、糸切れが多発し、品位の良好な不織布が得られなかった。製造条件、操業性を表2に示す。

## 【0057】比較例3

紡糸速度を800m/分に変更した以外は、実施例1と同様にして、長繊維不織布を得ようとしたが、糸条の密着が生じ、品位の良好な不織布が得られなかった。製造条件、操業性を表2に示す。

## 【0058】比較例4

実施例1と同様にして長繊維ウェブを得、これをエンボスロールからなる部分熱圧着装置に通し、ロール温度を110℃、ロールの線圧50kg/cm、圧着面積率が6.7%の条件にて部分的に熱圧着して長繊維不織布を得た。製造条件、操業性および不織布の物性、生分解性

能を表2に示す。

## 【0059】

【発明の効果】本発明によれば、ウェブの構成繊維間の接合点において熱接着されて不織布としての形態が保持されていることから、優れた機械的強度を有すると同時に、ウェブが圧縮されることがなく嵩高性に富む新規な多機能性の長繊維不織布を提供することができる。しかも、本発明で得られる不織布は、ポリ乳酸系長繊維を構成繊維としていることから、自然環境下で分解し得るものとなる。

【0060】従って、本発明の不織布は、例えば、水平又は垂直ドレーンシートや遮水シート等の土木用資材、ハウスカートンあるいは植生補助シートや植木コンテナ等の農・園芸業用資材、使い捨ておむつのバックシート等の衛生材料用素材、その他分解性および遮水性、通気遮断性が要求される一般産業用資材等の用途において有効に適用することができ、自然環境保護の観点から有益なものである。

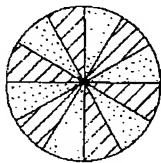
## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の不織布を構成する長繊維の一例を示す分割型複合長繊維の繊維横断面のモデル図である。

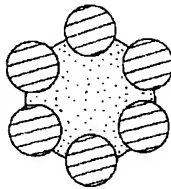
【図2】本発明の不織布を構成する長繊維の他の例を示す分割型複合長繊維の繊維横断面のモデル図である。

【図3】本発明の不織布を構成する長繊維のさらに他の例を示す分割型複合長繊維の繊維横断面のモデル図である。

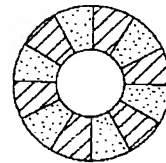
【図1】



【図2】



【図3】





(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09095847 A**

(43) Date of publication of application: **08.04.97**

(51) Int. Cl. **D04H 3/00**  
**D01D 1/04**  
**D01D 5/34**  
**D01F 8/14**

(21) Application number: **07256082**

(22) Date of filing: **03.10.95**

(71) Applicant: **UNITIKA LTD**

(72) Inventor: **NAGAOKA KOICHI**  
**MATSUOKA FUMIO**  
**ICHINOSE NAOJI**

**(54) NONWOVEN FABRIC OF POLYLACTATE-BASED  
FILAMENT AND ITS PRODUCTION**

**(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a new multifunctional nonwoven fabric of a polylactate-based filament having high bulkiness and excellent mechanical strength.

**SOLUTION:** A high-melting component and a low-melting component consisting of polylactate-based polymers having different melting points are separately metered

in molten state and extruded from a composite spinneret in a state to place the low-melting component on at least a part of the fiber surface. The extruded fiber is thinned down by drawing with a sucking apparatus at a take-up speed of 1,000-6,000m/min and deposited on a moving collection face while opening the fibers to form a web. The web is treated with hot air to perform the heat-bonding of the web at the contacting points of the constituent fibers to obtain the objective polylactate-based filament nonwoven fabric.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)